(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06110718 A**

(43) Date of publication of application: **22.04.94**

(51) Int. Cl **G06F 11/00**
G06F 9/06
G06F 12/00

(21) Application number: **04261336**

(22) Date of filing: **30.09.92**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

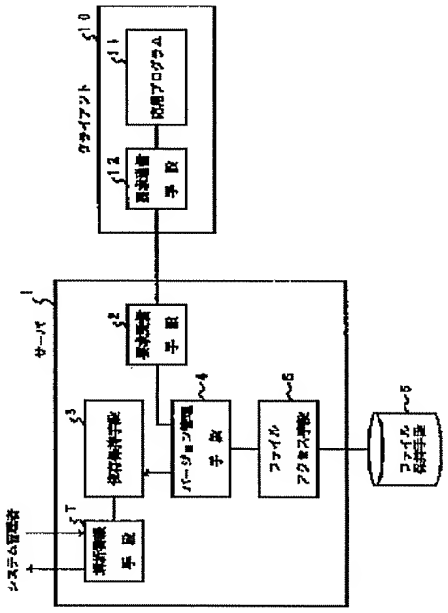
(72) Inventor: **SEKIDO KAZUNORI**

(54) VIRUS PROTECTION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To realize a virus protection system estimating the range of virus infection and restoring an infected program.

CONSTITUTION: A file change is performed without damaging an existing file by the version control with a version control means 4. Thus, the version for which a change is added due to a virus infection, etc., is deleted any time and the previous state can be restored. By using the dependence of files between clients controlled by a dependence holding means 3 and the history of the file access, a file having the possibility of the virus infection can be alarmed to a system controller without fail. The version infected with virus is deleted without fail since the version is restored based on the inspection result. Thus, virus infection can be completely protected.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平6－110718

(43)公開日　平成６年(1994)４月22日

(51)Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｇ０６Ｆ　11/00	３１０　Ｎ	7313－5B		
9/06	４１０　Ｐ	9367－5B		
12/00	５３１　Ｒ	8526－5B		

審査請求　未請求　請求項の数３(全 15 頁)

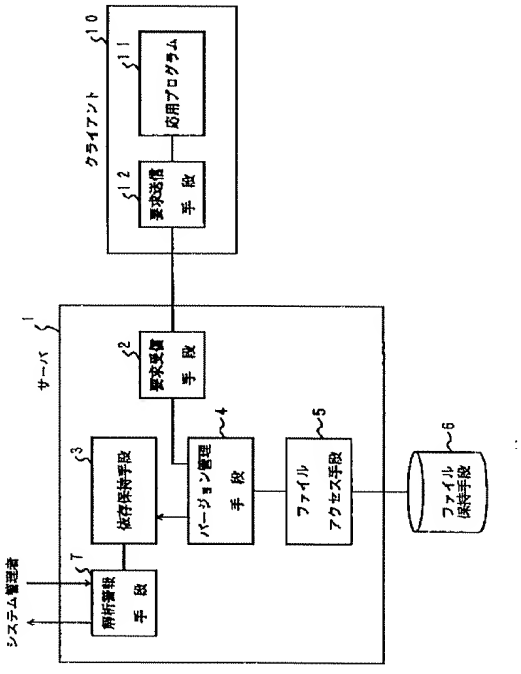
(21)出願番号　特願平4－261336

(22)出願日　平成４年(1992)９月30日

(71)出願人　000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72)発明者　関戸　一紀
神奈川県川崎市幸区小向東芝町１番地　株式会社東芝総合研究所内
(74)代理人　弁理士　鈴江　武彦

(54)【発明の名称】　ウィルス防御方式

(57)【要約】
【目的】ウィルス感染の範囲を推定すると共に、感染したプログラムを元に戻すウィルス防御方式を実現する。
【構成】バージョン管理手段４によるバージョン管理によって、既存のファイルを損なうことなくファイル変更が行なわれる。よって、いつでもウィルス感染等によって変更が加えられたバージョンを削除し、前の状態に戻すことができる。また、依存保持手段３が管理しているクライアント間のファイルの依存関係およびファイルアクセスの履歴を用いることにより、ウィルス感染の可能性のあるファイルを必ずシステム管理者に警報できるとともに、その検査結果に基づいてバージョンをもとに戻しているので、ウィルスが感染したバージョンは必ず削除される。よって、ウィルス感染を完全に防御できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　ファイルアクセスを要求する複数のクライアントと、これら各クライアントからのファイルアクセスに応じてファイルアクセスを行うサーバとから構成されるクライアント／サーバシステムにおいて、

前記サーバは、前記各クライアントからのアクセス要求に従って、前記複数のクライアントのファイルアクセスの履歴およびクライアント間におけるファイルアクセスの依存関係を管理する第１の管理手段と、

前記各クライアントからのファイル変更要求に応じて変更対象ファイルのバージョンを追加作成し、各ファイル毎にバージョンを管理する第２の管理手段と、

前記第１の管理手段で管理されているファイルアクセスの履歴を解析してウィルス検査の必要性の有無を検出すると共に、前記クライアント間におけるファイルアクセスの依存関係に従って検査対象のファイルおよびクライアントを追跡する解析手段と、

所定のウィルス検査の結果にしたがって前記各ファイル毎に不要バージョンを削除する手段とを具備することを特徴とするクライアント／サーバシステムのウィルス防御方式。

【請求項２】　ファイルをアクセスを要求する応用プログラムと、そのアクセス要求をネットワーク経由でサーバに伝える要求送信手段から構成される複数のクライアントと、

クライアントからのアクセス要求を受け取る要求受信手段と、この要求に従ってファイルアクセスを行うファイルアクセス手段と、ファイルを記憶しているファイル保持手段とから構成されるサーバとをネットワークで接続したクライアント／サーバシステムにおいて、

前記サーバに、ファイル変更（挿入、削除、更新）が必要な場合にそのファイルの新しいバージョンを作成管理し、ファイル保持手段内のすでに存在するファイルを損なうこと無くファイル変更を実現するとともに、指定された不必要なバージョンを削除するバージョン管理手段と、

バージョン管理手段が行ったファイルアクセスの履歴から、ファイルを挿入・更新したクライアントとそのファイルを参照したクライアントとの間の依存関係と、各クライアント内でのファイルアクセスの順序関係によるファイル間の依存関係を作成保持する依存保持手段と、

依存保持手段の情報を常に解析し、ウィルス検査の必要がないか調べ、必要な場合にはシステム管理者にすべて検査すべきクライアントとファイルを指定して警報するとともに、システム管理者がウィルス検査した結果を元に解析し、不必要となったバージョンをバージョン管理手段に伝え、さらに検査の必要なクライアントやファイルをシステム管理者に警報する解析警報手段を有し、

システム管理者が解析警報手段の指示に従いクライアントやファイルのウィルス検査を行い、その結果を解析警報手段に教えることを特徴とするウィルス防御方式。

2

【請求項３】　前記サーバは、さらにウィルス検査手段を有することを特徴とする請求項２記載のウィルス防御方式。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明はクライアント／サーバシステムにおけるサーバのウィルス防御方式に関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、低価格で高性能なパソコン（ＰＣ）・ワークステーション（ＷＳ）の出現とネットワーク技術の進歩により、ファイルをクライアント／サーバ方式で共有するシステムが増えている。このシステムは、図１２に示すように、独立して動作するのに必要なファイルしか持たない多数の小型計算機（クライアント）１６－１～Ｎと、大量のファイルを保持する少数の（１つだけでもよい）大型計算機（サーバ）１５をネットワーク１７で接続した構成である。この方式により、これまで個々の計算機で重複して保持していたファイルを、１カ所に集中管理でき、クライアントが変わってもファイルをコピーして移動させる必要がない。さらに、クライアントには、大型のディスクを登載する必要がなく、安価でコンパクトな計算機を使える。

【０００３】また、最近、ＰＣを中心にウィルスと呼ばれる計算機に障害を起こすプログラムによる被害が色々と報告されている。このプログラムは、予め設定された時期になると計算機内のファイルを消去したりＯＳの基本的なプログラムを破壊したりするもので、プログラムやＯＳ等を経由して他のプログラムに伝染する機能を持っている。ウィルスに感染したプログラムを実行すると、まず、他のプログラムにもウィルスを感染させるため、ウィルスプログラムはその計算機からアクセス可能な全ファイル／ディレクトリを調べ、ウィルスの感染可能なプログラムやウィルス感染したプログラムを格納可能なディレクトリを見つける。また、感染可能なプログラムを順次読み出してウィルスプログラムを組み込んでから書き戻したり、ウィルス感染したプログラムを格納可能なディレクトリに書き込む。さらに、その計算機のプログラム実行を制御するＯＳにもウィルスプログラムを組み込み、ＯＳが起動される毎に感染を試みる。なお、ウィルスチェッカと呼ばれるウィルスの存在を確認するプログラムも開発されている。

【０００４】これまでは、フロッピー・ディスク等の媒体を介してウィルス感染する場合が主な経路で、各計算機の管理者が身元のはっきりしないプログラムを実行しないように注意すれば良く、その被害もウィルスプログラムを実行した計算機に限られた。しかし、クライアント／サーバ方式のシステムでは、ユーザのファイルはすべてサーバに格納されており、各クライアントからそれらにアクセスできる必要がある。よって、クライアント

からサーバ内の全ファイルが原則としてアクセス可能であり、１人の不注意なユーザによるウィルス感染したプログラムの実行が、サーバ内の全ファイルに感染し、さらに全クライアントに障害をもたらす危険性がある。よって、ウィルス防御手段がファイルサーバには必須である。しかし、従来のファイルサーバにはアクセス権による方法しかなく不十分であった。以下、従来のファイルサーバで採られているアクセス権方式とその問題点について簡単に説明する。

【０００５】クライアント／サーバシステムにおける、ファイルサーバ２０とクライアント２５の構成を図１３に示す。ファイルサーバ２０は、クライアントからのファイル要求を受け取る要求受信手段２１と、ファイルへのアクセス権を検査するアクセス権検査手段２２と、ファイルやそのアクセス属性の読み出し書き込みを行うファイルアクセス手段２３と、実際に多数のファイルを保持するファイル保持手段２４から構成される。一方、クライアント２５は、サーバ内にあるファイルを必要とする応用プログラム２６と、現在クライアント２５を使っているユーザの識別子を保持するユーザ識別子保持手段２７と、応用プログラム２６の指示に従ってサーバへ要求を送り出す要求送信手段２８から構成される。なお、ユーザ識別子保持手段２７内の識別子は、クライアント２５がサーバ２０へ論理的接続（ログインやマウント）を行った時に設定される。論理的接続ではパスワード検査等を行い、正規のユーザであることを確認している。

【０００６】このシステムの動作について簡単に説明する。まず、クライアントの応用プログラム２６が、ファイル名前とアクセス種別（読み出し／書き込み）を指定してアクセス要求を要求送信手段２８に伝える。この要求を受け取った要求送信手段２８は、ユーザ識別子保持手段２７からユーザ識別子を読み出して、ファイル名、アクセス種別、ユーザ識別子からなるファイル要求を作成してサーバ２０に送る。

【０００７】サーバ２０側では、この要求を要求受信手段２１が受け取り、この要求内容に従って、ユーザ識別子のユーザが、ファイル名のファイルへ、アクセス種別のアクセスを行うものとして、ファイルアクセス手段２３へアクセス要求を伝える。この要求を受け取ったファイルアクセス手段２３は、まず指定されたファイルのアクセス属性をファイル保持手段２４から取り出し、アクセス種別、ユーザ識別子とともにアクセス権検査手段２２に送る。アクセス権検査手段２２では、格納されていたアクセス属性を解析し、このファイルはユーザ識別子のユーザに対してアクセス種別のアクセスが許されているか検査する。この結果がファイルアクセス手段に伝えられ、許可される場合にのみアクセス種別のアクセスがファイル保持手段２４内のファイル名のファイルに対して行われる。

【０００８】ここで、応用プログラム２６がウィルスに感染している場合を考える。応用プログラムを実行するとウィルスプログラムが動き出す。ウィルスプログラムはサーバ内のファイルへウィルスを感染させようと試み、ファイル名とアクセス種別を指定してアクセスを要求送信手段２８に伝える。要求送信手段２８は、ユーザ識別子保持手段２７から現在クライアントを使っているユーザのユーザ識別子を読み出して、アクセス要求を作成してサーバ２０に送る。

【０００９】サーバ２０側では、この要求を要求受信手段２１が受け取り、ファイルアクセス手段２３へ伝える。ファイルアクセス手段２３は、まず指定されたファイルのアクセス属性をファイル保持手段２４から取り出して、アクセス種別やユーザ識別子とともアクセス検査手段２２に送る。アクセス検査手段２２では、格納されていたアクセス属性を解析し、このファイルがユーザ識別子のユーザにアクセス種別のアクセスが許可されているかを検査する。許可されている場合にのみ、ファイルアクセス手段２３はファイル保持手段２４内のファイルに対してアクセスを行う。よって、各ユーザがアクセス（特に変更）できるファイル／ディレクトリの属性を非常に限られたものに設定することにより、サーバ内の大部分のファイルにはアクセス検査手段２２からアクセス許可が出ず、ウィルスプログラムが感染できるプログラムは非常に制限される。

【００１０】以上のように、サーバ側ではユーザ識別子とアクセス属性を用いてファイルへのアクセスを制限しており、結果としてウィルスプログラムを実行したユーザが変更を許されているプログラムにしか影響が及ばない。よって、ファイルへのアクセス権方式を用いて、ウィルスプログラムを実行したユーザの範囲内にウィルス汚染の影響を抑えられる。しかし、本方式には次のような問題点がある。

【００１１】第１に、ウィルスプログラムを実行したユーザが管理している他のプログラムやディレクトリにはアクセス許可が常に出ているので、それにウィルスが感染するのを防げない。

【００１２】第２に、一般にはユーザ毎に別々にプログラムやディレクトリが存在するのではなく、共通のプログラムやディレクトリ、即ちウィルス感染の可能なプログラムやウィルスプログラムを格納可能なディレクトリが存在する。よって、あるユーザがウィルスプログラムを実行すると、共通のプログラムに感染していたり、ディレクトリにウィルス感染プログラムを格納したりする。よって、それ以降にそのプログラムを実行したユーザにもウィルス汚染が及んでしまう。

【００１３】第３に、ウィルスプログラムを実行してクライアントのＯＳに感染した場合、そのクライアントをそのまま他のユーザが使うと、ＯＳ内のウィルスプログラムが作動してそのユーザにアクセスの許されているプログラム／ディレクトリにまで感染してしまう。

【００１４】第４に、このようなサーバには先のアクセス権によってアクセスが禁止されない特権ユーザが存在しており、クライアント／サーバシステムを管理・運用している。よって、特権ユーザとしてウィルスプログラムをクライアントかサーバで実行すると、サーバ内の全プログラムに感染させることが可能となる。さらに、これらの感染原因は複合して作用し、一層感染の範囲を広げてしまう。

【００１５】また、サーバ内の全ファイルと全クライアントに感染する可能性があるので、ウィルスチェッカがウィルスが存在しないことや感染が及んでいる範囲を確認するには、全ファイルと全クライアントを検査する必要があり、ファイル数やクライアント数に比例した膨大な作業を必要とする。

【００１６】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来のアクセス権方式ではサーバ内にウィルスが感染するのを完全に防げないばかりでなく、サーバ内にウィルスが存在しないことやウィルス感染の範囲を確認するのに膨大な作業が必要であった。本発明は、ウィルス感染の範囲を推定するとともに感染したプログラムを元にもどすウィルス防御方式を提供することを目的とする。

【００１７】

【課題を解決するための手段および作用】本発明のウィルス防御方式は、ファイルアクセスを要求する複数のクライアントと、これら各クライアントからのファイルアクセスに応じてファイルアクセスを行うサーバとから構成されるクライアント／サーバシステムにおいて、前記サーバに、前記各クライアントからのアクセス要求に従って、前記複数のクライアントのファイルアクセスの履歴およびクライアント間におけるファイルアクセスの依存関係を管理する第１の管理手段と、前記各クライアントからのファイル変更要求に応じて変更対象ファイルのバージョンを追加作成し、各ファイル毎にバージョンを管理する第２の管理手段と、前記第１の管理手段で管理されているファイルアクセスの履歴を解析してウィルス検査の必要性の有無を検出すると共に、前記クライアント間におけるファイルアクセスの依存関係に従って検査対象のファイルおよびクライアントを追跡する解析手段と、所定のウィルス検査の結果にしたがって前記各ファイル毎に不要バージョンを削除する手段とを具備することを特徴とする。

【００１８】このシステムにおいては、第２の管理手段によるバージョン管理によって、既存のファイルを損なうことなくファイル変更が行なわれる。よって、いつでもウィルス感染等によって変更が加えられたバージョンを削除し、前の状態に戻すことができる。また、第１の管理手段が管理しているクライアント間のファイルの依存関係およびファイルアクセスの履歴を用いることにより、ウィルス感染の可能性のあるファイルを必ずシステム管理者に警報できるとともに、その検査結果に基づいてバージョンをもとに戻しているので、ウィルスが感染したバージョンは必ず削除される。よって、ウィルス感染を完全に防御できる。

【００１９】さらに、解析手段が常に情報を解析してウィルス存在の可能性をチェックしているので、ウィルス感染しても広範囲に広がる前に発見できる。また、クライアント間の依存関係の情報を使ってウィルス感染の可能性があるクライアントやファイルを限定できる。よって、サーバ内におけるウィルスの存在や存在するときの感染範囲を確認するのに少数のファイルやクライアントを検査するだけでよい。

【００２０】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。図１は本発明のウィルス防御方式を適用して構成した、サーバ１とクライアント１０からなるクライアント／サーバシステムの構成図である。

【００２１】サーバ１は、クライアントからのアクセス要求を受け取る要求受信手段２と、クライアントからのアクセス要求に従ってクライアント間やファイル間の依存関係を作成保持する依存保持手段３と、ファイルへの変更（挿入、削除、更新）をファイルに直接反映せずにバージョンを作って管理するバージョン管理手段４と、ファイルの読み書きを行うファイルアクセス手段５と、実際に多数のファイルを保持するファイル保持手段６と、依存保持手段３が保持しているクライアント間やファイル間の依存関係を解析しウィルス検査の必要性をシステム管理者に警報する解析警報手段７から構成される。一方、クライアント１０は、サーバ内にあるファイルを必要とする応用プログラム１１と、応用プログラム１１の指示に従いサーバ２へアクセス要求を送り出す要求送信手段１２から構成される。このシステムの動作について以下で簡単に示す。

（１）クライアントの応用プログラム１１がファイル名とアクセス種別（読み出し、書き込み）からなるアクセス要求を要求送信手段１２に伝える。

（２）この要求を受け取った要求送信手段１２は、クライアント名を含むファイル要求を作成してサーバ１に送る。

（３）サーバ１では、この要求を要求受信手段２が受け取り、ファイル名、アクセス種別およびクライアント名をバージョン管理手段４に伝える。

【００２２】（４）バージョン管理手段４は、指定されたファイル名のファイルがすでに管理されているか調べる。もし、管理されていなければ、ファイル保持手段６に存在するかをファイルアクセス手段５に問い合わせた後、管理対象ファイルとして登録する。

【００２３】（５）次に、バージョン管理手段４は、登録された情報に従って、指定されたファイルにアクセス種別のアクセスが可能か調べ、そのアクセス形態（読み

出し、挿入、更新、削除）を決定する。なお、アクセス可能な場合にのみアクセス処理が継続する。

【００２４】（６）さらに、バージョン管理手段４は、確定したアクセス形態、ファイル名、クライアント名を依存保持手段３に伝えるとともに、既存ファイルの内容を損なわないよう、バージョンを作るファイル要求に変えてファイルアクセス手段５に伝える。

【００２５】（７）ファイルアクセス手段５は、要求されたファイルアクセスをファイル保持手段６内のファイルに対して行い、その結果がバージョン管理手段４、要求受信手段２、要求送信手段１２を経由して応用プログラム１１に伝えられる。

【００２６】（８）一方、確定したアクセス形態、ファイル名、クライアント名を受け取った依存保持手段３は、その情報を元にクライアント間やファイル間の依存関係を作成保持し、その情報を解析警報手段７に提供する。

【００２７】（９）解析警報手段７は依存保持手段３の情報を常に解析し、ウィルス検査の必要がある場合にはシステム管理者に検査すべきクライアントやプログラムとともに警報する。また、システム管理者からのウィルス検査の結果に基づき、ウィルス感染の危険性が無くもはや必要なくなったバージョンやウィルスに感染していたファイルのバージョンをバージョン管理手段４に伝える。

【００２８】（１０）バージョン管理手段４は、もはや必要が無くなったバージョンの削減と、ウィルスに感染したファイルの古いバージョンへの復元を行う。また、登録されているそのファイルに関する情報を更新する。

【００２９】ここで、応用プログラム１１がウィルスに感染しており、ファイルＡ，Ｂ，Ｃへこのウィルスが伝染する場合を考える。応用プログラムを実行するとウィルスプログラムが動き出す。ウィルスプログラムはサーバ内のファイルＡ，Ｂ，Ｃへ感染を試み、図２に示す順序でファイル名とアクセス種別を指定してアクセス要求を要求送信手段１２に伝える。要求送信手段はこれらアクセス要求からサーバ１へのファイル要求を作成して送る。

【００３０】サーバ１側では、これらの要求を要求受信手段２が受け取り、そのファイル名、アクセス種別、クライアント名をバージョン管理手段４に伝える。バージョン管理手段４は、これらのファイルをバージョン管理されるものとして登録し、そのアクセス形態（参照、挿入、更新、削除）を決定する（図３参照）。さらに、アクセス形態が更新の場合には、その更新要求を、既存のファイル内容を失わないように新しいバージョンファイルを作る、削除の場合には何もしない、といったアクセス要求に変えてファイルアクセス手段５に伝える。ファイルアクセス手段５は、これらのアクセスをファイル保持手段６内のファイルに対して行い、その結果をバージョン管理手段４、要求受信手段２、要求送信手段１２を経由して応用プログラム１１に伝える。よって、クライアントからのアクセス要求の処理後には、図４に示すように、ファイルＡ，Ｂ，Ｃはそれぞれバージョンa_1，b_1，c_1からウィルスに感染したバージョンa_2，b_2，c_2に変わる。しかし、バージョンa_1，b_1，c_1のファイルも変更が加えられずに残っているので、あとでバージョンa_1，b_1，c_1に戻すことで復元が可能である。

【００３１】また、バージョン管理手段４は、決定したアクセス形態、ファイル名、クライアント名を依存保持手段３に伝える。依存保持手段３は、これまでに保持していたクライアント間とファイル間の依存関係にこれらの情報を追加する。よって、クライアント１０におけるファイル間の依存関係の情報として図３が追加され、クライアント１０についてのファイル依存関係の情報は図５のようになる。

【００３２】解析警報手段７はこの依存関係の情報を常に解析し、ウィルス存在の可能性を示すアクセスパターンがないか調べる。もし、該当するアクセスパターンが発見されウィルス検査の必要がある場合には、システム管理者に検査すべきクライアントやファイルを指定して警報する。よって、この例の場合、図５に示すように３つものファイル更新が短時間に連続して行われていることが発見され、ウィルス検査すべきクライアントとしてクライアント１０、検査すべきファイルとしてＰ（Ｐは応用プログラム１１が格納されているファイル），Ａ，Ｂ，Ｃがシステム管理者へ警報される。システム管理者は、ウィルスチェッカなどの手段で、ウィルスの存在を調べ、ファイルＰ，Ａ，Ｂ，Ｃ内のウィルスを発見する。この結果をシステム管理者は解析警報手段７に入力する。解析警報手段７は、ウィルスに感染していた場合にはそのファイルの新しいバージョンを、感染していなかった場合には古いバージョンを不要なバージョンとしてバージョン管理手段４に伝え、不必要なバージョンを削除する。よって、この例ではファイルＰ，Ａ，Ｂ，Ｃの新しいバージョン即ち、ファイルＰのp_1、ファイルＡ，Ｂ，Ｃのa_2，b_2，c_2がそれぞれ削除され、ウィルスが感染する前のファイルバージョンに復元される。

【００３３】なお、これらのウィルスに感染したバージョンp_1，a_2，b_2，c_2のどれかを他のクライアントが参照していた場合、依存保持手段３には、図６のようなクライアント間の依存関係が保持されている。よって、解析警報手段７は、ウィルス感染したバージョンp_1を参照しているクライアントＢとその参照の後で更新されたファイルＤを検査するようにシステム管理者にさらに警報する。このシステム管理者とのウィルス検査のやりとりはウィルス感染の可能性があるバージョンがなくなるまで続けられる。

【００３４】次に、従来のアクセス権方式で問題となった場合を考える。本方式では、バージョン管理手段４により既存のファイルを古いバージョンとして残し、システム管理者によりウィルスに感染していないことが確認された場合だけそれを削除しているので、ウィルスに感染したことが判った時はいつでもウィルス感染の影響を取り除ける。よって、第１の場合でもウィルス感染を防げる。また、依存保持手段３ではファイル間の依存関係とクライアント間依存関係を保持しており、解析警報手段７は第２の場合でも第３の場合でもその感染の可能性のあるファイルを追跡でき、システム管理者の検査によりウィルス感染の影響を取り除ける。さらに、本方式はアクセス権を全く使っていないので、第４の場合でも防御できる。最後に、本方式では、依存保持手段３の依存情報を元に感染の可能性のあるクライアントやファイルを求めるとともに、解析警報手段７が常に依存情報を解析してウィルスの感染が大きく広がる前にシステム管理者に警報するので、ウィルスチェッカなどでウィルスが存在しないことや感染が及んでいる範囲を確認するにも少数のファイルやクライアントを検査するだけでよい。最後に、本実施例を構成する各要素の具体例について説明する。

【００３５】要求送信手段１２と要求受信手段２は、クライアント／サーバシステムに必須の構成要素である。ＵＮＩＸのクライアント／サーバ型ファイルシステムＮＦＳを例にとると、要求送信手段１２はＮＦＳクライアントとその通信プログラム（ＸＤＲ，ＲＰＣ，ＵＤＰ，ＩＰ）に相当し、要求受信手段２はＮＦＳサーバとその通信プログラムに相当し、その仕様はＴＣＰ／ＩＰの標準化組織（ＩＡＢ：Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ａｃｔｉｖｉｔｅｓ　Ｂｏａｒｄ）からＲＦＣとして公開されている。よって、当業者にとっては自明であるのでこれ以上の説明はここでは省略する。

【００３６】ファイル保持手段６は磁気ディスク、又は光ディスク、又は半導体メモリ等からなる不揮発性の記憶媒体で、多数のファイルを保持し、その読み出し／書き込みが可能なものである。一般には、磁気ディスク装置が用いられる。

【００３７】ファイルアクセス手段５は、ファイル名（またはその識別子）からファイル保持手段内におけるそのファイルの格納位置を求め、アクセス要求に従ってファイルの読み出し／書き込みを行うものである。ＵＮＩＸを例にとると、ファイルシステムがこれに相当し、その詳細は文献「ＵＮＩＸカーネルの設計：共立出版、Ｍａｕｒｉｃｅ　Ｊ　Ｂａｃｈ著）に述べられている。

【００３８】バージョン管理手段４は、ファイルへの変更（挿入、削除、更新）をファイル保持手段６内のファイルを損なうことなく実現するため、バージョン（版）を作成してその情報を管理する。バージョン情報を管理するバージョン情報テーブルは、図７に示すように、ファイル名フィールドと、複数のバージョンフィールドとから構成されており、ユーザから見えるファイルのファイル名と、その各バージョンの実際のファイル名の対応関係を保持している。バージョンフィールドの一番左のファイル名がもっとも古いバージョンを意味し、もっとも右が最新のバージョンを意味する。また、（ｄｅｌｅｔｅｄ）は削除されたことを意味する。よって、図７においてＤＥＦファイルは削除されていることを表わす。このテーブルを使ったバージョン管理手段４の概略フローを図８に示す。

【００３９】すなわち、バージョン管理手段４は、まず、指定されたファイル名のファイルがすでに管理されているか調べる（ステップＳ１）。もし、管理されていなければ、ファイル保持手段６に存在するかをファイルアクセス手段５に問い合わせた後、管理対象ファイルとして登録する（ステップＳ２）。次に、バージョン管理手段４は、登録された情報に従って、指定されたファイルにアクセス種別のアクセスが可能か調べ、そのアクセス形態（読み出し、挿入、更新、削除）を決定する（ステップＳ３，Ｓ４）。なお、アクセス不可能な場合には、エラーとなり処理が中断される。

【００４０】さらに、バージョン管理手段４は、確定したアクセス形態、ファイル名、クライアント名を依存保持手段３に伝えるとともに、既存ファイルの内容を損なわないよう、バージョンを作るファイル要求に変えてファイルアクセス手段５に伝える（ステップＳ５）。例えば、アクセス形態が参照の場合には、図７のテーブルのフィールドがサーチされ、最も右側の最新のバージョーンが見つけられ、それがファイルアクセス手段５によって読み出される（ステップＳ６）。アクセス形態が挿入の場合には、新しいバーション名のファイルが作成されてファイル保持手段６に登録されると共に、そのバーション名がバージョンフィールドの先頭に書き込まれる（ステップＳ７）。アクセス形態が削除の場合には、フィールドの最右端に（ｄｅｌｅｔｅｄ）が書き込まれる（ステップＳ８）。アクセス形態が更新の場合には、新しいバージョン名のファイルが作成され、それがファイル保持手段６に登録されると共に、新しいバージョン名がフィールドの最右端に書き込まれる（ステップＳ９）。なお、ウィルス検査の結果、もはや不要になったバージョンはテーブルからその名前が削除されるときに、ファイル保持手段６からも実際に削除される。

【００４１】依存保持手段３は、バージョン管理手段５からのアクセス形態、ファイル名、クライアント名に基づいて、クライアント間とファイル間の依存関係を作成保持する。依存関係を保持する依存関係テーブルは、図９に示すように、各クライアント毎に存在し、ファイル名、アクセス形態、ポインタフィールドから構成されている。各テーブルはそのクライアントで実行されたファイルアクセスの内、ウィルス感染の範囲を限定するのに

必要なものが格納されている。図１０に依存保持手段３の依存関係テーブルを作成するフローを示す。なお、ウィルス検査の結果、もはや不要になった情報は削除される。

【００４２】すなわち、まず、アクセス形態が参照か否かが判断され（ステップＳ１１）、参照以外の場合には、クライアント名で指定されたテーブルにファイル名と対応するアクセス形態が追加される（ステップＳ１２）。一方、アクセス形態が参照の場合には、指定されたファイルの更新，挿入がテーブルにすでにあるか否かが判断され（ステップＳ１３）、存在する場合には、クライアント名で指定されたテーブルに、ファイル名とアクセス形態が追加されると共に、ステップＳ１３で見つけた更新、挿入のエントリ間がポインタで結合される（ステップＳ１４）。解析警報手段７は次の４つを処理する。

（１）依存保持手段３の情報を常に解析し、次に示すようなウィルス検査が必要なアクセスパターンがあるか調べる。

パターンＡ；　ウィルス動作の可能性を示すアクセスパターン

ａ．サーバ全体で予め定められた頻度以上のファイル変更が行われる。

ｂ．１つのクライアントで予め定められた頻度以上のファイル変更が行われる。

ｃ．予め定められた名前のファイルが変更される。

パターンＢ；　ウィルスの存在が判明したとき、その影響が広範囲に及ぶ可能性があるアクセスパターン

ａ．１つのクライアントで累積のファイル変更が予め定めた回数を越える。

ｂ．１つの変更されたファイルで累積の参照が予め定めた回数を越える。

（２）ウィルス検査が必要な場合、ウィルス検査するクライアントとファイルを次のようにして求めて、システム管理者に警報する。

【００４３】パターンＡの場合は、アクセスパターン内で変更されているファイル、アクセスパターンの前で参照されたファイル、アクセスパターンが発見されたクライアントを検査対象にする。パターンＢの場合は、アクセスパターンが発見されたクライアント、又はアクセスパターンに含まれるファイルを検査対象にする。

（３）システム管理者が行ったウィルス検査の結果に基づいて、次のようにしてもはや不要になったバージョンを求めてバージョン管理手段に伝える。

・ウィルスに感染したいないことがわかった場合、そのバージョンより前のものを不要なバージョンとする。

・ウィルスに感染していることがわかった場合、そのバージョンより後のものを不要なバージョンとする。

【００４４】（４）システム管理者が行ったウィルス検査の結果に基づいて、次のようにしてさらにウィルス検

査が必要なファイルやクライアントを求めシステム管理者に警報する。

・ウィルスが発見されたファイルを参照したクライアント。

・ウィルスが発見されたクライアントで変更されたファイル。

【００４５】なお、この実施例では、ウィルスに感染した可能性を検出する機能と感染していた場合に元に戻す機能が提供されているだけである。よって、感染したか否かの判断は、システム管理者等がウィルスチェッカ等の別の手段を使うことを想定していた。これではシステム管理者の仕事が大変になってしまうので、次に、ウィルスに感染したか否かを判断する感染判断機能について述べる。

【００４６】ウィルス感染をサーバで検出するには、まず、クライアント又はサーバにウィルスが何時でも感染させられるような被感染ファイルを用意し、クライアント側にある被感染ファイルの内容をウィルスが感染する前にサーバ側にコピーを取って置く。そして、サーバ側にある被感染ファイルに対してはそのファイルが更新アクセスが起きないか、クライアント側にある被感染ファイルに対しては定期的にサーバ内にあるコピーと比較して変更された形跡がないかを調査する。もし、更新アクセスや更新された形跡があれば、その更新アクセスに出したクライアントやその更新された形跡のあるクライアントはウィルスに感染している事を意味し、ウィルス感染を検出できる。以下、図１１を参照して具体的に説明する。図１１はウィルス検出のためのシステム構成である。

【００４７】クライアントには、誰でもアクセスできる被感染ファイルＢが存在する。サーバには、誰でもアクセス出来る被感染ファイルＡと、その被感染ファイルＡに対する更新を監視するファイル更新監視手段と、クライアントにある被感染ファイルＢのコピーファイルと、定期的にクライアント内の被感染ファイルＢの内容とサーバ内の被感染ファイルＢのコピーファイルの内容が一致するか比較監視するファイル比較監視手段が存在する。ここで、クライアントでウィルスプログラムが起動された場合を考える。

【００４８】（１）まず、ウィルスプログラムは、自分自身を感染させられるファイルを探す。ここで、ウィルスプログラムは、サーバ内の誰でもアクセス出来る被感染ファイルＡやクライアント内の誰でもアクセス出来る被感染ファイルＢを発見する。

（２）次に、ウィルスプログラムは、発見したファイルに対してウィルス感染を試み、ファイルの更新を行なう。よって、被感染ファイルＡ，Ｂは更新され、ウィルスが感染してしまう。ここで、サーバ内にある被感染ファイルＡに対する更新は、サーバ内のファイル更新監視手段により検出され、ファイル更新を要求したクライア

ントにウィルスプログラムが存在する事が判る。

【００４９】（３）サーバ内のファイル比較監視手段は、定期的にクライアント内の被感染ファイルとサーバ内のそのコピーを比較し、一致しているか検査する。ここで、クライアント内の被感染ファイルＢは、ウィルスプログラムによりステップ２で更新されているので、一致しない。よって、被感染ファイルＢがあるクライアントにウィルスプログラムが存在することが判る。

【００５０】以上のように、クライアントにウィルスプログラムが存在すれば、サーバ内の被感染ファイルＡかクライアント内の被感染ファイルＢのどちらかが変更され、ファイル更新監視手段かファイル比較監視手段によりウィルスの存在が検出される。

【００５１】なお、被感染ファイルＡ，Ｂは、テキストファイルに限定するものではなく、コマンドファイル、ライブラリファイル、実行ファイル、ＯＳ自身を格納するファイルなど計算機に格納されるあらゆる種類のファイルを用いることができる。以上のように、この実施例においては、バージョン管理手段４によるバージョン管理によって、既存のファイルを損なうことなくファイル変更が行なわれる。よって、いつでもウィルス感染等によって変更が加えられたバージョンを削除し、前の状態に戻すことができる。また、依存保持手段３が管理しているクライアント間のファイルの依存関係およびファイルアクセスの履歴を用いることにより、ウィルス感染の可能性のあるファイルを必ずシステム管理者に警報できるとともに、その検査結果に基づいてバージョンをもとに戻しているので、ウィルスが感染したバージョンは必ず削除される。よって、ウィルス感染を完全に防御できる。

【００５２】さらに、解析警報手段７が常に情報を解析してウィルス存在の可能性をチェックしているので、ウィルス感染しても広範囲に広がる前に発見できる。また、クライアント間の依存関係の情報を使ってウィルス感染の可能性があるクライアントやファイルを限定できる。よって、サーバ内におけるウィルスの存在や存在するときの感染範囲を確認するのに少数のファイルやクライアントを検査するだけでよい。

【００５３】

【発明の効果】以上のように、本ウィルス防御機能ではサーバ内にウィルスが感染するのを完全に防げるばかりでなく、サーバ内にウィルスが存在しないことやウィルス感染の範囲を確認するのも少数のファイルを検査するだけでよい。よって非常に効率の良いウィルス対策を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施例に係わるウィルス防御方式を実現するためのクライアント／サーバシステムの構成を示すブロック図。

【図２】同実施例のシステムにおけるクライアントからのアクセス要求の一例を示す図。

【図３】同実施例のシステムにおいてサーバで確認されるアクセス形態の一例を示す図。

【図４】同実施例のシステムにおいてサーバで管理されるバージョン関係の一例を示す図。

【図５】同実施例のシステムにおいてサーバで管理されるクライアントのファイル依存関係を示す図。

【図６】同実施例のシステムにおいてサーバで管理されるクライアント間の依存関係を示す図。

【図７】同実施例のシステムにおいてサーバで管理されるバージョン管理テーブルの一例を示す図。

【図８】同実施例のシステムにおいてサーバ内で実行されるバージョン管理動作の一例を示すフローチャート。

【図９】同実施例のシステムにおいてサーバで管理される依存関係テーブルの一例を示す図。

【図１０】同実施例のシステムにおいてサーバ内で実行される依存関係テーブル作成動作の一例を示すフローチャート。

【図１１】同実施例のシステムで採用されるウイルス検査方式の一例を説明するための図。

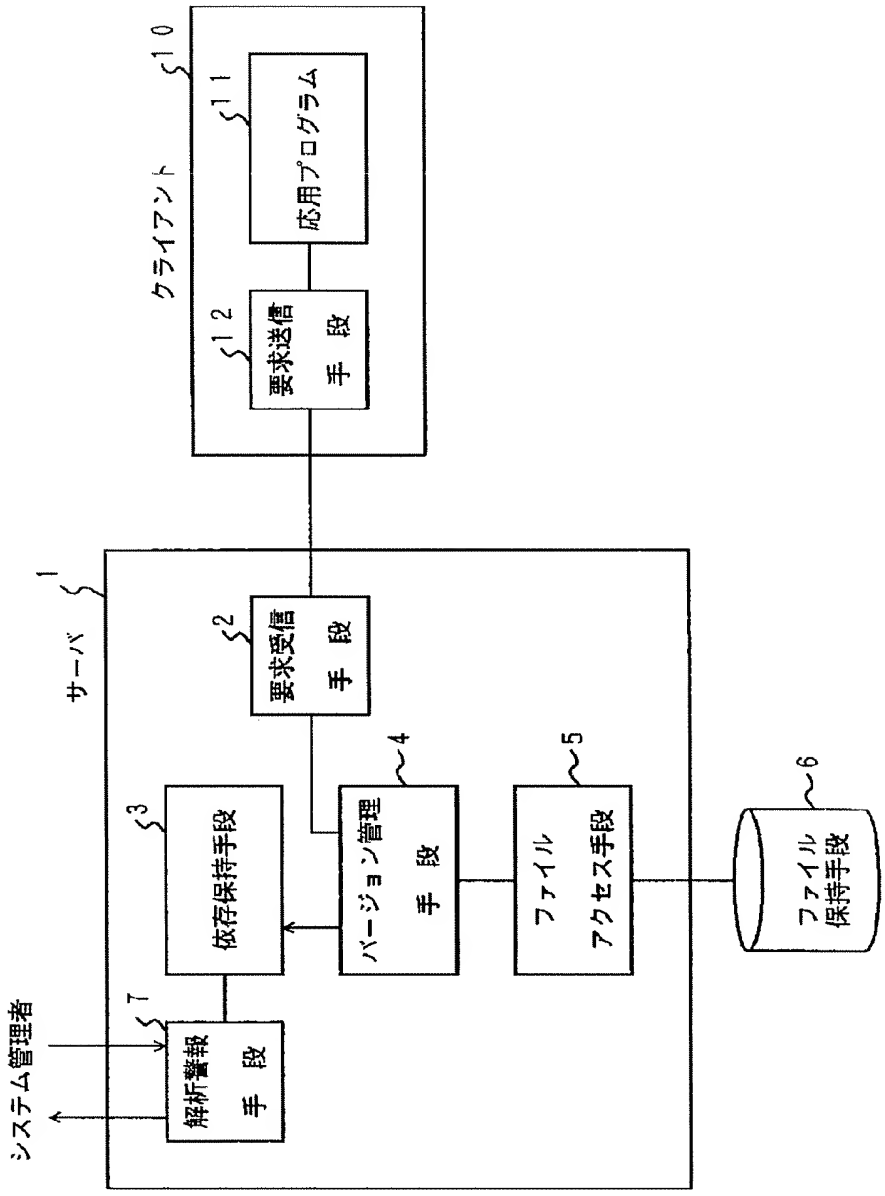
【図１２】従来のクライアント／サーバシステムを概念的に示すブロック図。

【図１３】従来のクライアント／サーバシステムにおけるファイルアクセス動作を説明するための図。

【符号の説明】

１…サーバ、２…要求受信手段、３…依存関係保持手段、４…バージョン管理手段、５…ファイルアクセス手段、６…ファイル保持手段、７…解析警報手段、１０…クライアント。

【図１】


クライアント
10
11
応用プログラム
12
要求送信手段
サーバ
1
2
要求受信手段
3
依存保持手段
4
バージョン管理手段
5
ファイルアクセス手段
6
ファイル保持手段
7
解析警報手段
システム管理者

【図２】

ファイル名	アクセス種別
ファイルA	読み出し
ファイルA	書き込み
ファイルB	読み出し
ファイルB	書き込み
ファイルC	読み出し
ファイルC	書き込み

クライアントのアクセス要求

【図３】

ファイル名	アクセス形態
ファイルA	参照
ファイルA	更新
ファイルB	参照
ファイルB	更新
ファイルC	参照
ファイルC	更新

アクセス形態

【図４】

ファイル名	バージョン
P	p_1
A	$a_1 \rightarrow a_2$
B	$b_1 \rightarrow b_2$
C	$c_1 \rightarrow c_2$

バージョン関係

【図５】

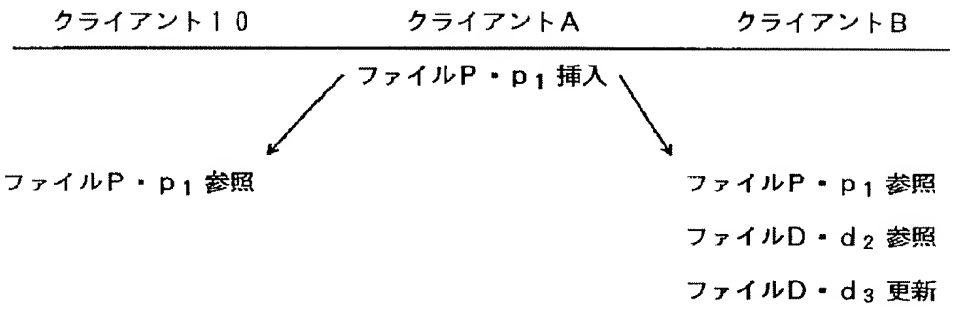
ファイル名	バージョン	アクセス形態
P	p_1	参照
A	a_1	参照
A	a_2	更新
B	b_1	参照
B	b_2	更新
C	c_1	参照
C	c_2	更新

クライアント１０のファイル依存関係

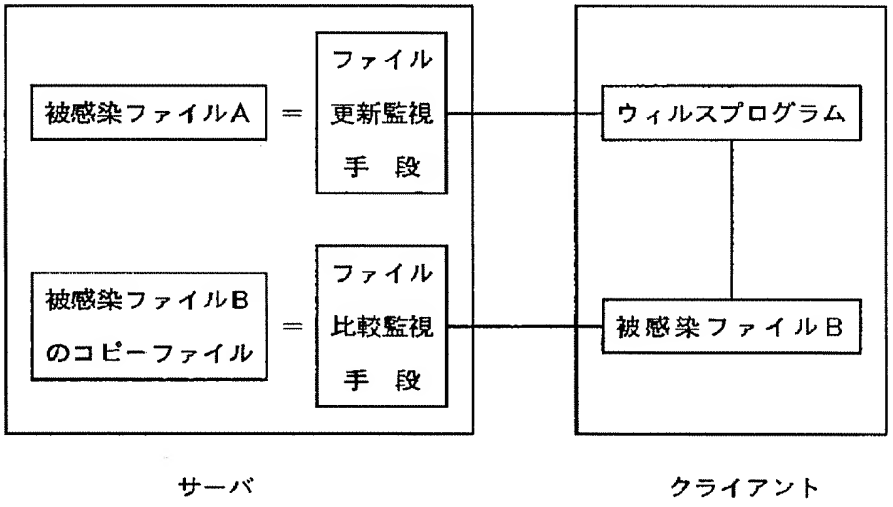
【図７】

ファイル名	バージョン1	バージョン2	バージョン3	バージョン4	バージョン5 ……
ABC	ABC	ABC. 1	ABC. 2	ABC. 3	
DEF	DEF	DEF. 1	(deleted)		
GHI	GHI. 3	GHI. 4			
KLM	(deleted)				

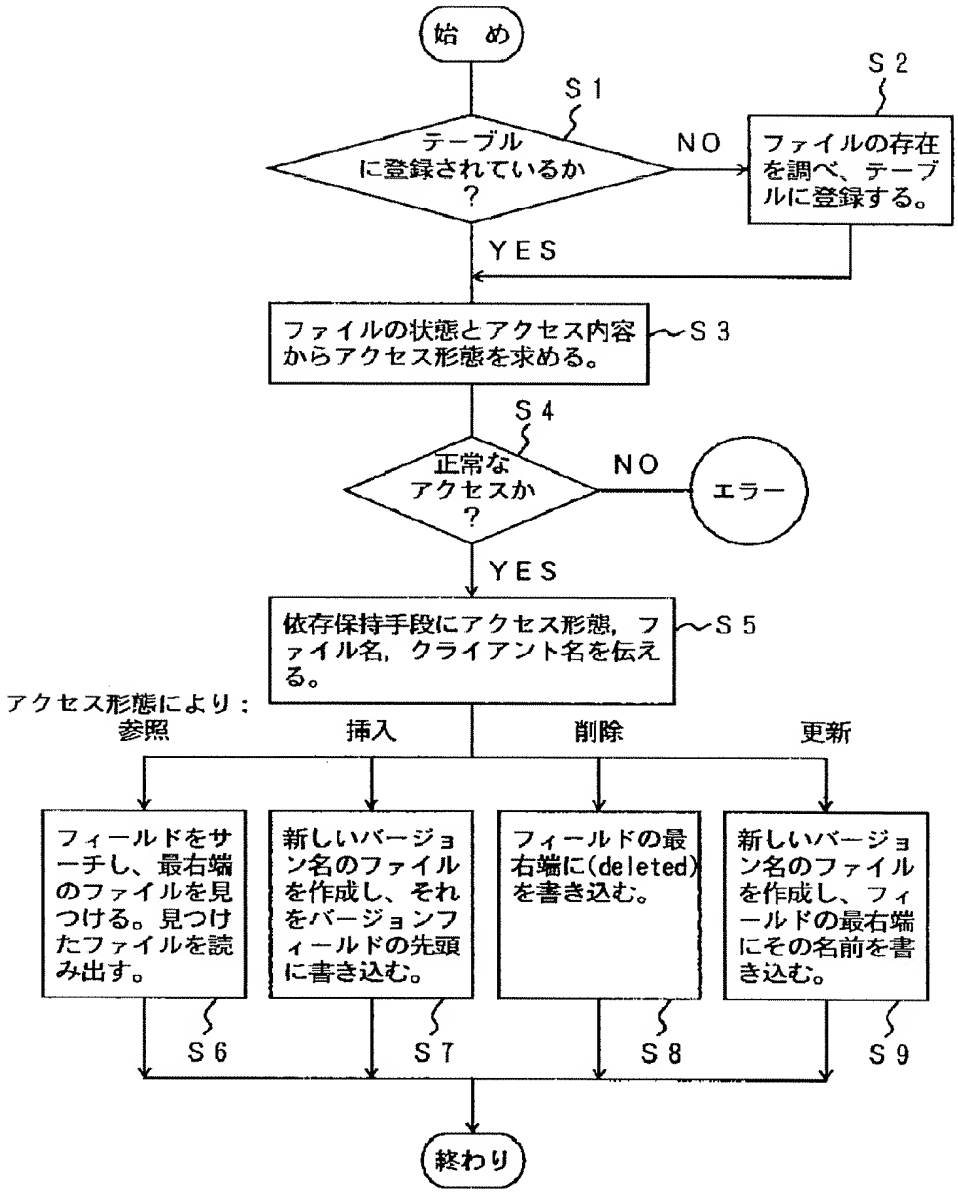
【図６】


クライアント１０
クライアントA
クライアントB
ファイルP・p1 挿入
ファイルP・p1 参照
ファイルP・p1 参照
ファイルD・d2 参照
ファイルD・d3 更新

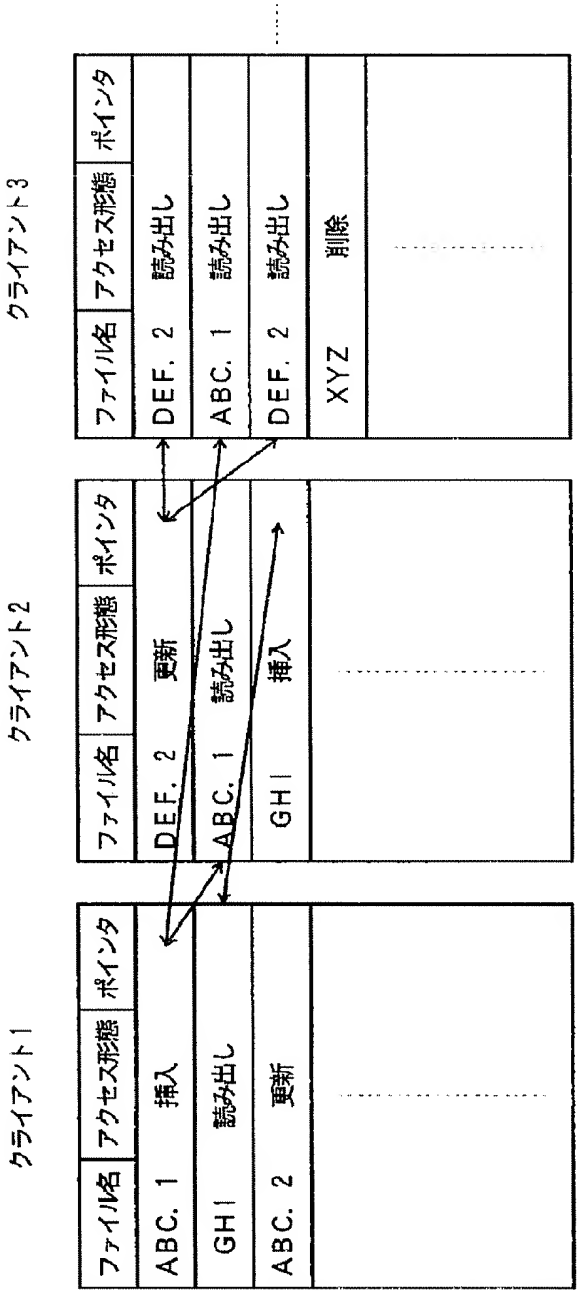
【図１１】


被感染ファイルA
＝
ファイル
更新監視
手　段
被感染ファイルB
のコピーファイル
＝
ファイル
比較監視
手　段
ウィルスプログラム
被感染ファイルB
サーバ
クライアント

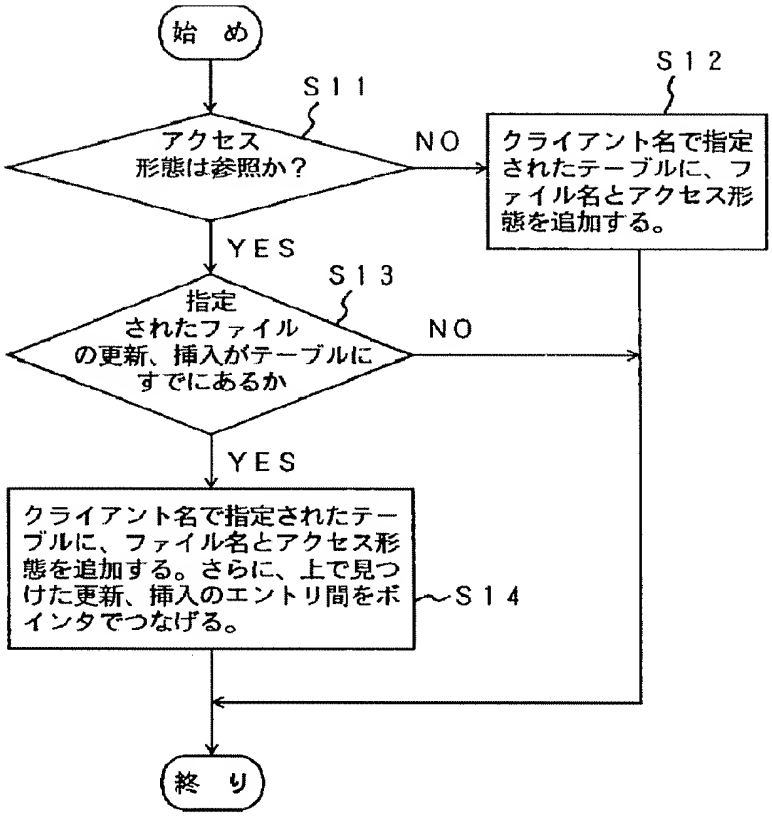
【図８】


始　め
S１
テーブル
に登録されているか
？
NO
S２
ファイルの存在
を調べ、テーブ
ルに登録する。
YES
ファイルの状態とアクセス内容
からアクセス形態を求める。
S３
S４
正常な
アクセスか
？
NO
エラー
YES
依存保持手段にアクセス形態，フ
ァイル名，クライアント名を伝え
る。
S５
アクセス形態により：
参照
挿入
削除
更新
フィールドをサ
ーチし、最右端
のファイルを見
つける。見つけ
たファイルを読
み出す。
新しいバージョ
ン名のファイル
を作成し、それ
をバージョンフ
ィールドの先頭
に書き込む。
フィールドの最
右端に(deleted)
を書き込む。
新しいバージョ
ン名のファイル
を作成し、フィ
ールドの最右端
にその名前を書
き込む。
S６
S７
S８
S９
終わり

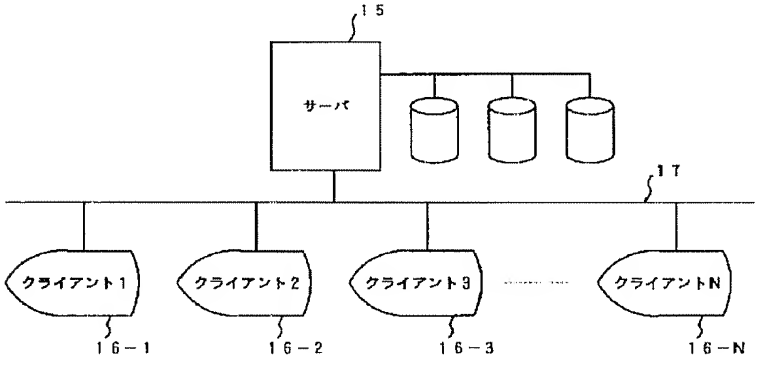
［図９］


クライアント1
ファイル名
アクセス形態
ポインタ
ABC. 1　挿入
GH I　読み出し
ABC. 2　更新
クライアント2
ファイル名
アクセス形態
ポインタ
DEF. 2　更新
ABC. 1　読み出し
GH I　挿入
クライアント3
ファイル名
アクセス形態
ポインタ
DEF. 2　読み出し
ABC. 1　読み出し
DEF. 2　読み出し
XYZ　削除

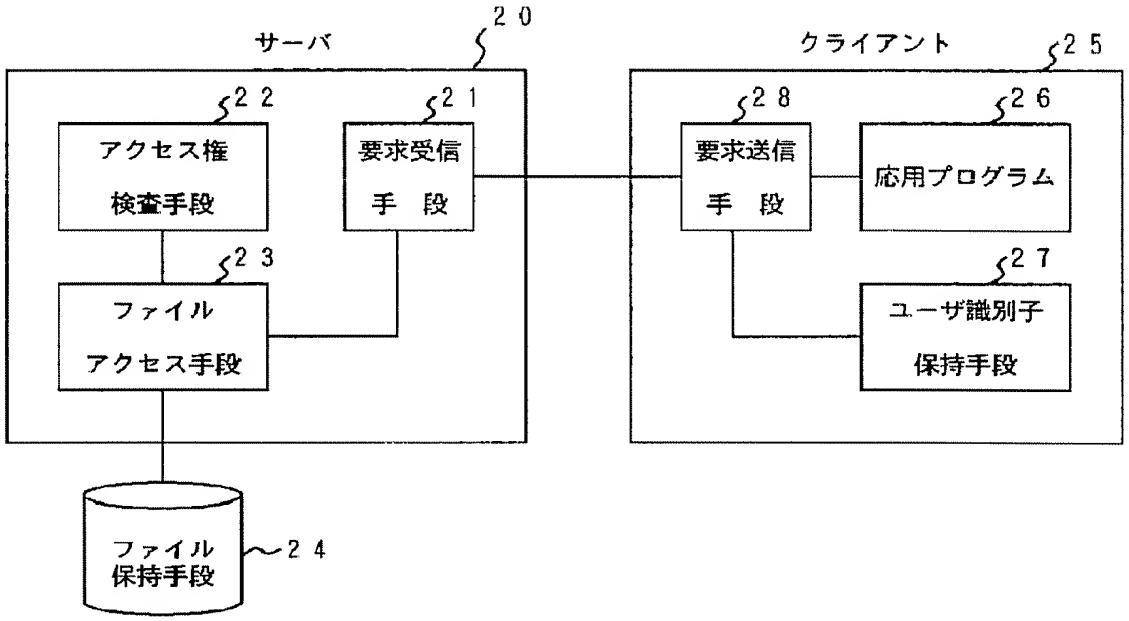
【図１０】


始　め
S１１
アクセス
形態は参照か？
NO
S１２
クライアント名で指定されたテーブルに、ファイル名とアクセス形態を追加する。
YES
S１３
指定
されたファイル
の更新、挿入がテーブルに
すでにあるか
NO
YES
クライアント名で指定されたテーブルに、ファイル名とアクセス形態を追加する。さらに、上で見つけた更新、挿入のエントリ間をポインタでつなげる。
S１４
終　り

【図１２】


１５
サーバ
１７
クライアント１
１６－１
クライアント２
１６－２
クライアント３
１６－３
クライアントN
１６－N

【図１３】


サーバ
２０
クライアント
２５
２２
アクセス権
検査手段
２１
要求受信
手　段
２８
要求送信
手　段
２６
応用プログラム
２３
ファイル
アクセス手段
２７
ユーザ識別子
保持手段
ファイル
保持手段
２４